

明細書

燃料通路のシール構造及びそのシール構造を備えた燃料噴射弁

技術分野

本発明は燃料通路のシール構造及びそのシール構造を備えた燃料噴射弁に関するものである。

背景技術

第 5 図は、従来の燃料噴射弁の構成を説明するための図である。燃料噴射弁 1 は、コモンレール 12 内に蓄積されている高圧燃料を図示しないディーゼル内燃機関の気筒内に噴射供給するために用いられるもので、燃料タンク 10 内の燃料 F は燃料ポンプ 11 によって加圧され、加圧された燃料がコモンレール 12 内に高圧燃料として蓄積される。燃料噴射弁 1 は、インジェクタハウジング 2 と、ノズルボディ 3 と、ノズルニードル 4 と、バルブピストン 5 と、バルブボディ 6 と、背圧制御部 7 と、コネクティングロッド 8 とを有している。インジェクタハウジング 2 の先端部にはノズルボディ 3 がノズルナット 9 により取り付けられ、その上方部にコネクティングロッド 8 が取り付けられている。

コネクティングロッド 8 からインジェクタハウジング 2 を通って、ノズルボディ 3 にまで延びる燃料通路 13 が形成されており、ノズルニードル 4 の受圧部 4A に対向して燃料溜まり室 14 が形成されている。さらに、インジェクタハウジング 2 には、コネクティングロッド 8 付近において燃料通路 13 から分岐して背圧制御部 7 を通って燃料低圧部に連通する燃料還流路 15 が形成されている。

ノズルボディ 3 は、噴射孔 16 につながるシート部 17 にノズルニードル 4 の先端部がシートすることにより噴射孔 16 が閉鎖され、ノズルニードル 4 がシート部 17 からリフトすることにより噴射孔 16 が開放される構成となっており、これにより燃料の噴射開始、停止が可能となっている。ノズルニードル 4 の上方部には、ノズルニードル 4 をシート部 17 にシートする方向に付勢するためのノ

ズルスプリング 18 が設けられており、バルブピストン 5 はインジェクタハウジング 2 の摺動孔 2A およびバルブボディ 6 の摺動孔 6A 内に摺動可能に挿入されている。

第 6 図は、バルブボディ 6 および背圧制御部 7 の要部拡大断面図である。バルブボディ 6 には制御圧室 19 が形成されており、バルブピストン 5 の先端部を下方側から制御圧室 19 に臨ませている。制御圧室 19 は、バルブボディ 6 に形成した導入側オリフィス 20 に連通している。導入側オリフィス 20 は、バルブボディ 6 とインジェクタハウジング 2 との間に形成された圧力導入室 21 を介して燃料通路 13 に連通されており、コモンレール 12 からの導入圧力が制御圧室 19 に供給される構成となっている。

圧力導入室 21 の下端部には、樹脂材、ゴム材あるいは銅材その他の軟質材によるシール部材 22 が設けられており、高圧側となる圧力導入室 21 と、燃料低圧側となるインジェクタハウジング 2 とバルブボディ 6 との間の間隙 28 とを遮断している。

制御圧室 19 は、開閉用オリフィス 23 にも連通しており、開閉用オリフィス 23 は背圧制御部 7 のバルブボール 24 によって開閉可能となっている。なお、制御圧室 19 におけるバルブピストン 5 の頂部 5A の受圧面積は、ノズルニードル 4 の受圧部 4A (第 5 図) の受圧面積より大きくしてある。

第 5 図に示すように、背圧制御部 7 は、マグネット 25 と、アーマチュア 27 と、アーマチュア 27 に一体のバルブボール 24 と、制御圧室 19 とを備えている。マグネット 25 へ駆動信号を供給することにより、マグネット 25 はバルブスプリング 26 の付勢力に抗してアーマチュア 27 を吸引し、バルブボール 24 を開閉用オリフィス 23 からリフトさせ、制御圧室 19 の圧力を燃料還流路 15 側に解放可能とする。したがって、バルブボール 24 を上述の如く動作させることにより制御圧室 19 の圧力を制御し、バルブピストン 5 を介してノズルニードル 4 の背圧を制御することにより、ノズルニードル 4 のシート部 17 へのシートおよびシート部 17 からのリフトを制御することができる。

燃料噴射弁 1 においては、コモンレール 12 からの高圧燃料は、コネクティン

グロッド 8 から燃料通路 13 を介して燃料溜まり室 14 内のノズルニードル 4 の受圧部 4A に作用するとともに、圧力導入室 21 および導入側オリフィス 20 を介して制御圧室 19 内のバルブピストン 5 の頂部 5A にも作用する。したがって、バルブボール 24 によって制御圧室 19 が燃料低圧側と遮断されていると、ノズルニードル 4 は、バルブピストン 5 を介して制御圧室 19 の背圧を受け、ノズルスプリング 18 の付勢力と併せて、ノズルボディ 3 のシート部 17 にシートし、噴射孔 16 を閉鎖している。

マグネット 25 に所定タイミングで駆動信号を供給することによりアーマチュア 27 を吸引し、バルブボール 24 が開閉用オリフィス 23 を解放すると、制御圧室 19 の高圧が開閉用オリフィス 23 を介し燃料還流路 15 を通って燃料タンク 10 に還流する。この結果、制御圧室 19 におけるバルブピストン 5 の頂部 5A に作用していた高圧が解放され、ノズルニードル 4 は受圧部 4A に作用している高圧によりノズルスプリング 18 の付勢力に抗してシート部 17 からリフトし、噴射孔 16 を解放して燃料が噴射される。

マグネット 25 を消磁することによりバルブボール 24 が開閉用オリフィス 23 を閉鎖すると、制御圧室 19 内の圧力がバルブピストン 5 を介してノズルニードル 4 をそのシート位置（シート部 17）にシートさせ、噴射孔 16 を閉鎖し、燃料噴射を終了させる。

圧力導入室 21 は噴射孔 16 からの燃料噴射量および噴射圧を制御する制御圧室 19 への入口部に位置することになるため、圧力導入室 21 における燃料圧力は噴射圧と同等であり、シール部材 22 には噴射圧力と同等の高圧力がかかることになる。

第 6 図に示すように、バルブピストン 5 とバルブボディ 6 との間には、ノズルニードル 4 と一体運動をするバルブピストン 5 の軸方向の摺動を許容するクリアランスが必要である。このバルブボディ 6 をインジェクタハウジング 2 内に圧入する構造を採用すると、バルブボディ 6 がわずかに内方に変形してバルブピストン 5 の摺動を阻害するおそれがあるため、インジェクタハウジング 2 とバルブボディ 6 との間にもわずかなクリアランスとして間隙 28 が設けられている。

従来の燃料噴射弁のシール構造は以上のようにになっているので、シール部材が、圧力導入室における高圧力により、インジェクタハウジングとバルブボディとの間の間隙（低圧部）に向けて押され、変形し、そのシール機能が低下する可能性がある。

- 5 この問題を回避するため、特開2003-28021号公報には、シール部材の低圧側（隙間側）に金属製バックアップリングを設置することで、シール部材の低圧側への押し出しを防止するようにした構成が開示されている。しかし、この従来構成によると、バックアップリングの圧力逃がし流路の高圧負荷によるつぶれ等によりバックアップリングとシールリングの間に圧力が作用し、シール
- 10 リングが浮き上がる不具合が発生する傾向を有する。このようなシールリングの浮き上がりが生じるとシール性能が低下する可能性がある。

本発明の目的は、従来技術における上述の各問題点を解決することができる燃料通路のシール構造及びそのシール構造を備えた燃料噴射弁を提供することにある。

- 15 本発明の他の目的は、燃料噴射弁の圧力導入室におけるシール機能を向上させることができる燃料通路のシール構造及びそのシール構造を備えた燃料噴射弁を提供することにある。

- 20 本発明の他の目的は、シール部材の耐久性ないし寿命の向上を図ることができる燃料通路のシール構造及びそのシール構造を備えた燃料噴射弁を提供することにある。

本発明の他の目的は、部品精度を過剰に必要とせず、安価に製造可能な燃料通路のシール構造及びそのシール構造を備えた燃料噴射弁を提供することにある。

本発明の他の目的は、シール機能を安定化させることができる燃料通路のシール構造及びそのシール構造を備えた燃料噴射弁を提供することにある。

25 発明の開示

本発明は、環状シール部材が高圧燃料によって下方（低圧側）に押し付けられたとき、環状シールがインジェクタハウジングとバルブボディとの間に形成され

る間隙から低圧側に押し出されるのを防止するためのバックアップリングを設けると共に、該バックアップリングに爪等の保持機構を設け、この保持機構によって環状シールの浮き上がりを防止するようにしたものである。

本発明の特徴は、インジェクタハウジングとバルブピストンを摺動可能に挿入したバルブボディとの間に形成される間隙から圧力導入室内の高圧燃料が低圧側に逃げないようにシールするための、前記圧力導入室に設けられる環状のシール部材を備えて成る燃料通路のシール構造であって、前記間隙と前記シール部材との間に剛性を有するバックアップリングを配設すると共に、該バックアップリングに前記シール部材を保持させておくための保持機構を設けた点にある。

バックアップリングは鉄等の剛性のある材質で構成されるのが好ましく、シール部材の押し出し防止のため、バックアップリングには圧力逃がし構造を設けないのが好ましい。バルブボディとのシール性を向上させるため、バルブボディとバックアップリングとは圧入にて組み合わせるのが好ましい。

保持機構は、バックアップリングに一体的に形成される１つ又は複数の爪として形成し、この爪によりシール部材の浮き上がりを防止するようにすることもできる。この構成において、バックアップリングの爪が組み立て前は開いた状態としておき、シールリングの設置が容易であり、圧入時に爪が変形してシール部材を把持する構造とすることにより、その組み立て性を良好なものとすることができる。

本発明の他の特徴は、インジェクタハウジングとバルブピストンを摺動可能に挿入したバルブボディとの間に形成される間隙から圧力導入室内の高圧燃料が低圧側に逃げないようにシールするための、前記圧力導入室に設けられる環状のシール部材を備えて成る燃料噴射弁であって、前記間隙と前記シール部材との間に剛性を有するバックアップリングを配設すると共に、該バックアップリングに前記シール部材を保持させておくための保持機構を設けたシール構造を備えた点にある。

本発明によれば、バックアップリングによりシール材の間隙の押し出しが防止できる上に、シール材の浮き上がりも阻止できる。インジェクタ本体の形状に変

更を与えることなく、また、組み立て手順に変更を与えることがないので、コストを殆ど上昇させることもない。

図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の実施の形態の要部拡大断面図である。

5 第 2 図は第 1 図のシール構造部分の拡大図である。

第 3 図は第 1 図のバックアップリングの拡大斜視図である。

第 4 図は第 1 図に示したシール構造の組み立て方法の一例を説明するための図である。

第 5 図は従来燃料噴射弁の断面図である。

10 第 6 図は第 5 図に示されているバルブボディおよび背圧制御部を拡大して示す要部拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面にしたがってこれを説明する。

15 第 1 図は、本発明による燃料通路のシール構造を備えた燃料噴射弁の一実施例を示す要部拡大断面図、第 2 図は第 1 図のシール構造部分の拡大図である。第 1 図に示した要部以外の部分は第 5 図に示した従来燃料噴射弁における構成と同じである。したがって、第 1 図及び第 2 図において、第 5 図および第 6 図の各部と対応する部分には同一の符号を付し、それらについての説明を省略する。

20 第 1 図及び第 2 図を参照すると、環状空間である圧力導入室 21 内には、圧力導入室 21 内の高圧燃料が間隙 28 に逃げるのを阻止するため、シール構造 30 が設けられている。シール構造 30 は、樹脂材、ゴム材あるいはその他の軟質材から成り、高圧側となる圧力導入室 21 を燃料低圧側となるインジェクタハウジング 2 とバルブボディ 6 との間の間隙 28 から遮断（シール）するための環状のシール部材 31 と、該シール部材 31 が圧力導入室 21 内の高圧燃料により間隙
25 28 に押し出されるのを防止するためのバックアップリング 32 とを備えて成っている。

第3図に示されるように、バックアップリング32は、シール部材31が着座する座部32Aと、座部32Aの内周端縁において一体に垂設された内周壁部32Bとを有して成る環状の部材である。バックアップリング32は、鉄等の剛性のある材質で構成されるのが好ましく、シール部材31の押し出し防止のため、

5 バックアップリングには圧力逃がし構造を設けないのが好ましい。本実施の形態では、バックアップリング32の材質は鉄であり、圧力逃し構造は設けられていない。

シール部材31は、その内周面31Aが内周壁部32Bの受圧面32Baに接するようにして座部32A上に配設される。そして、シール部材31が圧力導入

10 室21内で浮き上がるのを防止するため、バックアップリング32には保持機構が設けられている。本実施の形態では、座部32Aの内周端縁に90°間隔で爪33が4つ設けられており、これらの爪33によってシール部材31をバックアップリング32にしっかりと保持させることができる構成となっている。

このため、内周壁部32Bは4つに分別されており、これら4つの内周壁部32Bの間に爪33が座部32Aから一体に延びるようにして形成されている（第3図参照）。第2図は、丁度爪33の部分で断面したもので、爪33の先端の鉤部33Aがシール部材31の上端面31Bに延びており、これによりシール部材31が圧力導入室21内で浮き上がりを生じるのを確実に防止できる構成となっている。そして、シール部材31と間隙28との間にはバックアップリング32

20 が配設されているので、シール部材31に高圧燃料が作用しても、シール部材31が間隙28から押し出されることはない。

第1図、第2図に示される状態にシール構造30を圧力導入室21内に組み立てるのを容易にするため、第4図に示されるように、バックアップリング32に一体に形成される爪33を所定角度 θ だけ内向きに傾斜させておき、座部32A

25 上にシール部材31を載せた状態でバックアップリング32をインジェクタハウジング2側に組み付け、次いで、バルブボディ6にインジェクタハウジング2を矢印Z方向に向けて被せるようにして、インジェクタハウジング2をバルブボディ6に圧入するようにして取り付け、これにより爪33をバルブボディ6の傾斜

面 6 X によってシール部材 3 1 方向に押しやって変形させ、シール構造 3 0 を所定の位置 P にまで到達させることにより、爪 3 3 の先端の鉤部 3 3 A をシール部材 3 1 の上端面 3 1 B に係止させる構成とすることができる。

- 5 シール構造 3 0 は以上のように構成されているので、高圧シールであるシール部材 3 1 の間隙 2 8 への押し出しがバックアップリング 3 2 によって有効に防止できると同時に、爪 3 3 によりシール部材 3 1 の浮き上がりが確実に防止できる。

- さらに、従来のバックアップリングを用いて構成されたシール構造において、バックアップリングを変更するだけで済むので、インジェクタ本体の形状等に変更を与えることなく、シール構造の改善を図ることができ、噴射性能への影響が
10 なくて済む。また、部品点数の変更がないため組み立て手順に変更を生じさせることがなく、バックアップリング 3 2 の爪 3 3 はバルブボディ 圧入時シールリングを把持する構造であり、組み立て性に影響は少ない。このように、現行構造に対し変更点が少ないため変更に伴うコストは安価で済むという利点を有する。

産業上の利用可能性

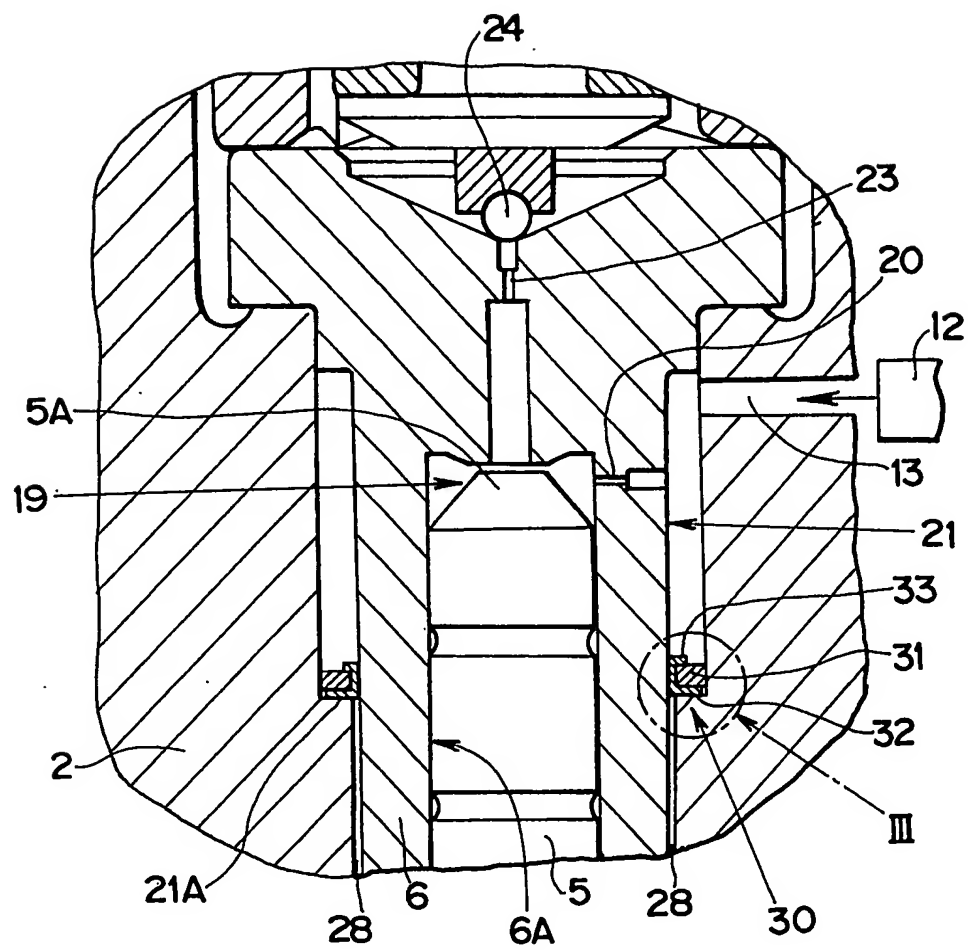
- 15 以上のように、本発明による燃料通路のシール構造は、燃料噴射弁の高圧部の燃料が燃料低圧部側へ逃げるのを防止するための構造における信頼性を改善することができ、燃料噴射弁等の改善に役立つ。

請求の範囲

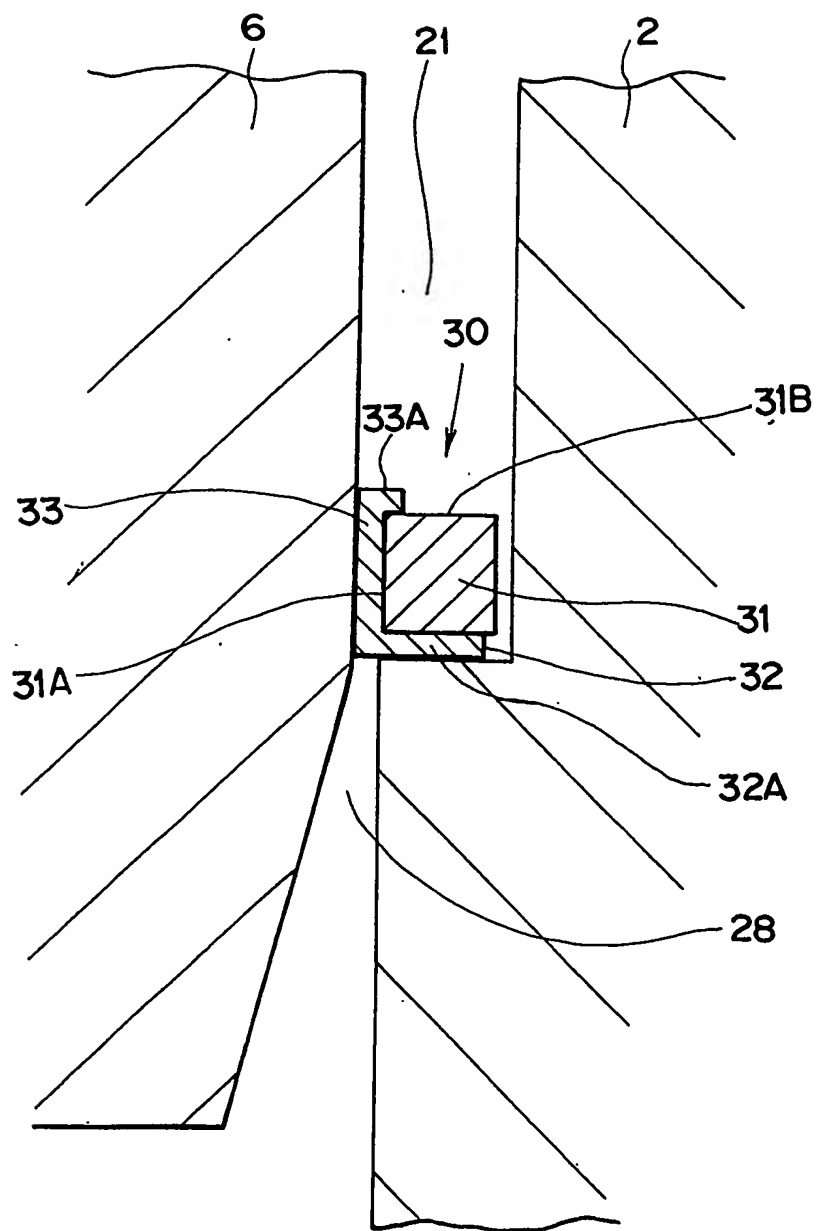
1. インジェクタハウジングとバルブピストンを摺動可能に挿入したバルブボディとの間に形成される間隙から圧力導入室内の高圧燃料が低圧側に逃げないようにシールするための、前記圧力導入室に設けられる環状のシール部材を備えて成
- 5 なる燃料通路のシール構造であって、前記間隙と前記シール部材との間に剛性を有するバックアップリングを配設すると共に、該バックアップリングに前記シール部材を保持させておくための保持機構を設けたことを特徴とする燃料通路のシール構造。
2. 前記保持機構が前記バックアップリングに一体に設けられた複数の爪として
- 10 形成されている請求の範囲第 1 項記載の燃料通路のシール構造。
3. 前記シール部材が前記複数の爪によって前記バックアップリングに固定されている請求の範囲第 2 項記載の燃料通路のシール構造。
4. インジェクタハウジングとバルブピストンを摺動可能に挿入したバルブボディとの間に形成される間隙から圧力導入室内の高圧燃料が低圧側に逃げないようにシールするための、前記圧力導入室に設けられる環状のシール部材を備えて成
- 15 なる燃料噴射弁であって、前記間隙と前記シール部材との間に剛性を有するバックアップリングを配設すると共に、該バックアップリングに前記シール部材を保持させておくための保持機構を設けたシール構造を備えたことを特徴とする燃料噴射弁。
- 20 5. 前記保持機構が前記バックアップリングに一体に設けられた複数の爪として形成されている請求の範囲第 4 項記載の燃料噴射弁。
6. 前記シール部材が前記複数の爪によって前記バックアップリングに固定され

・
・
ている請求の範囲第 5 項記載の燃料噴射弁。

第 1 図

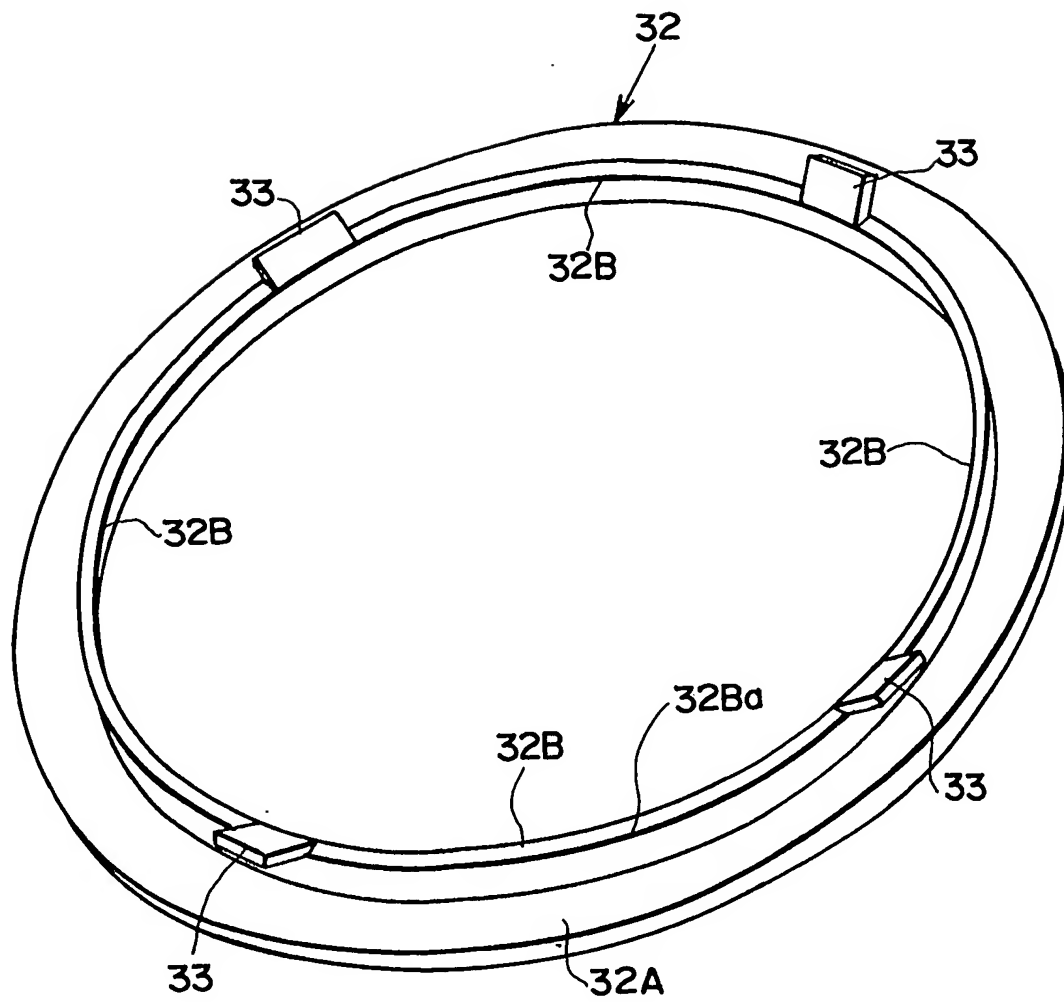


第 2 図



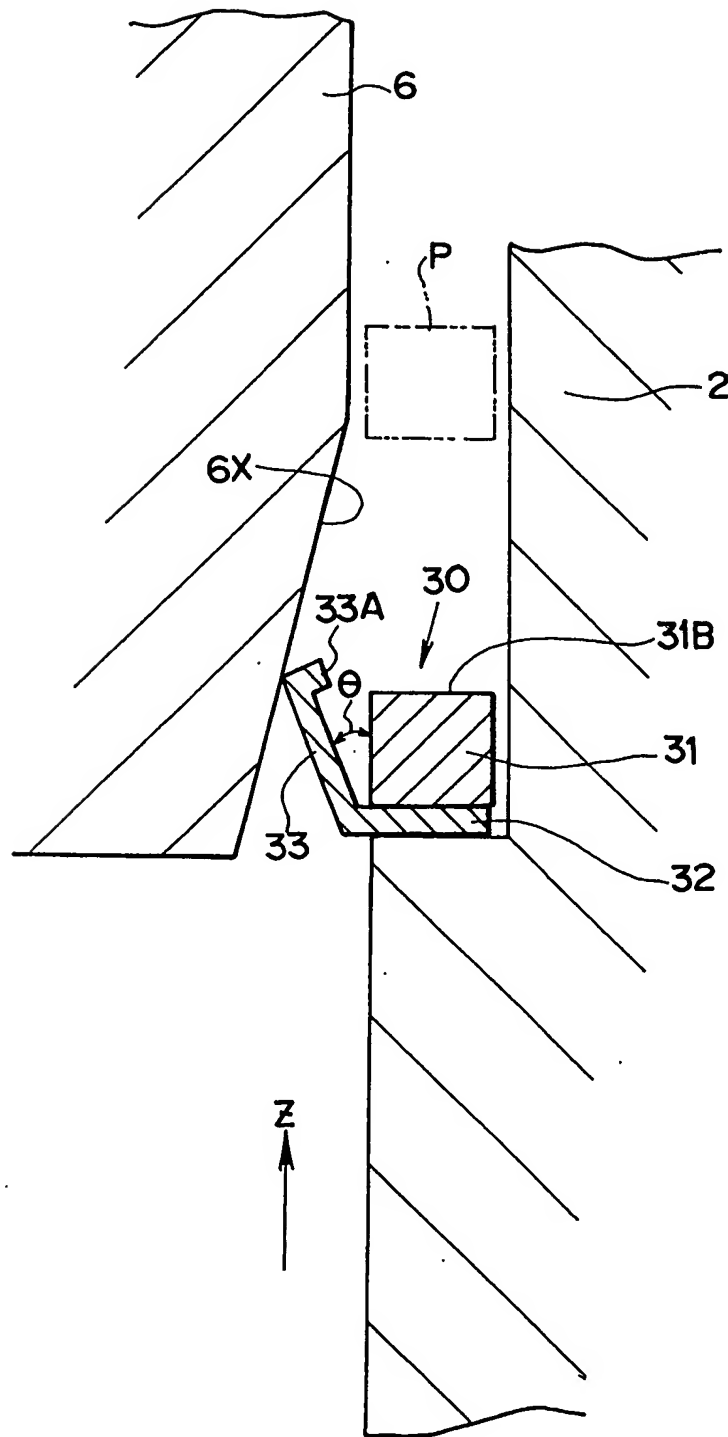
3/6

第 3 図

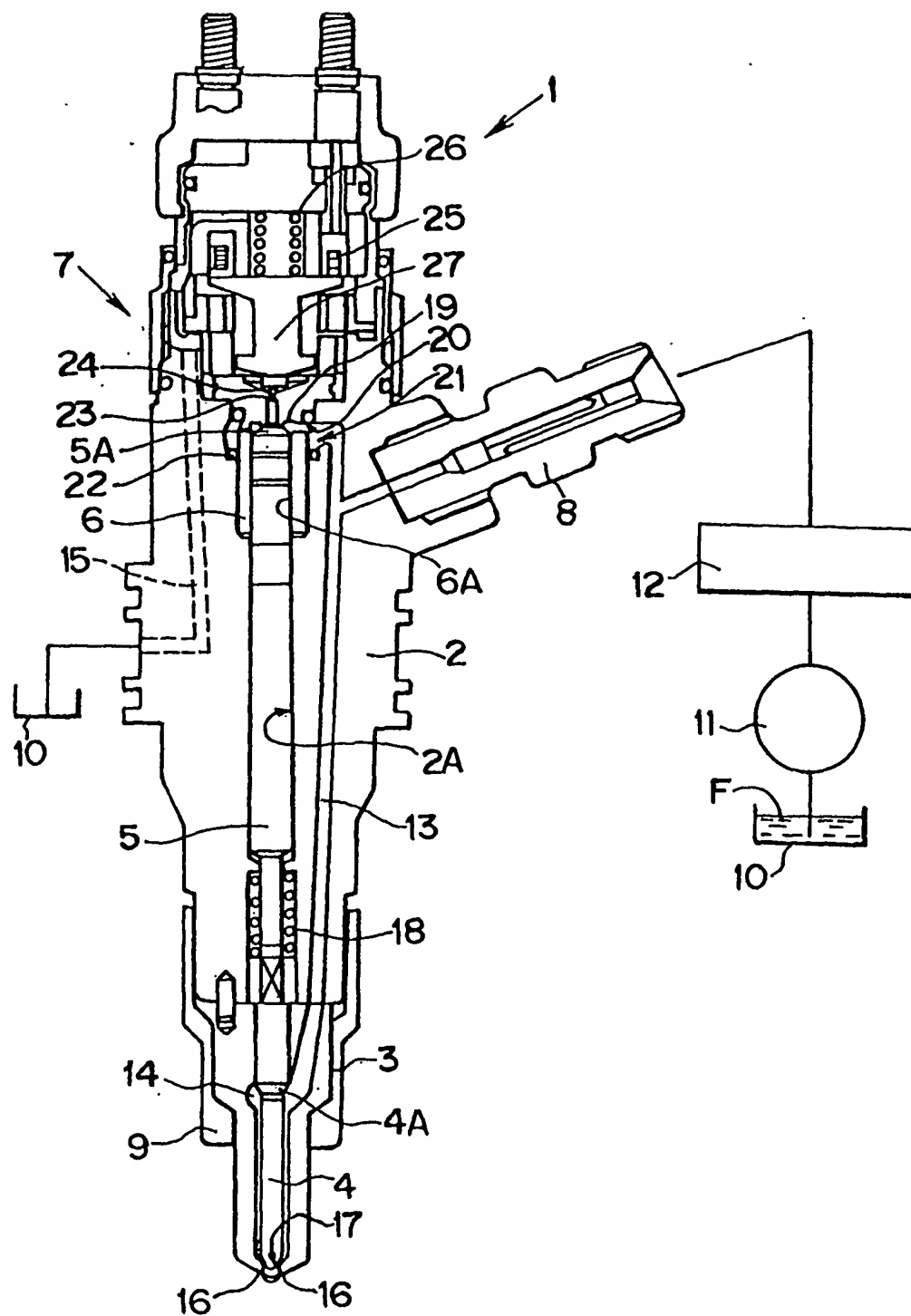


4/6

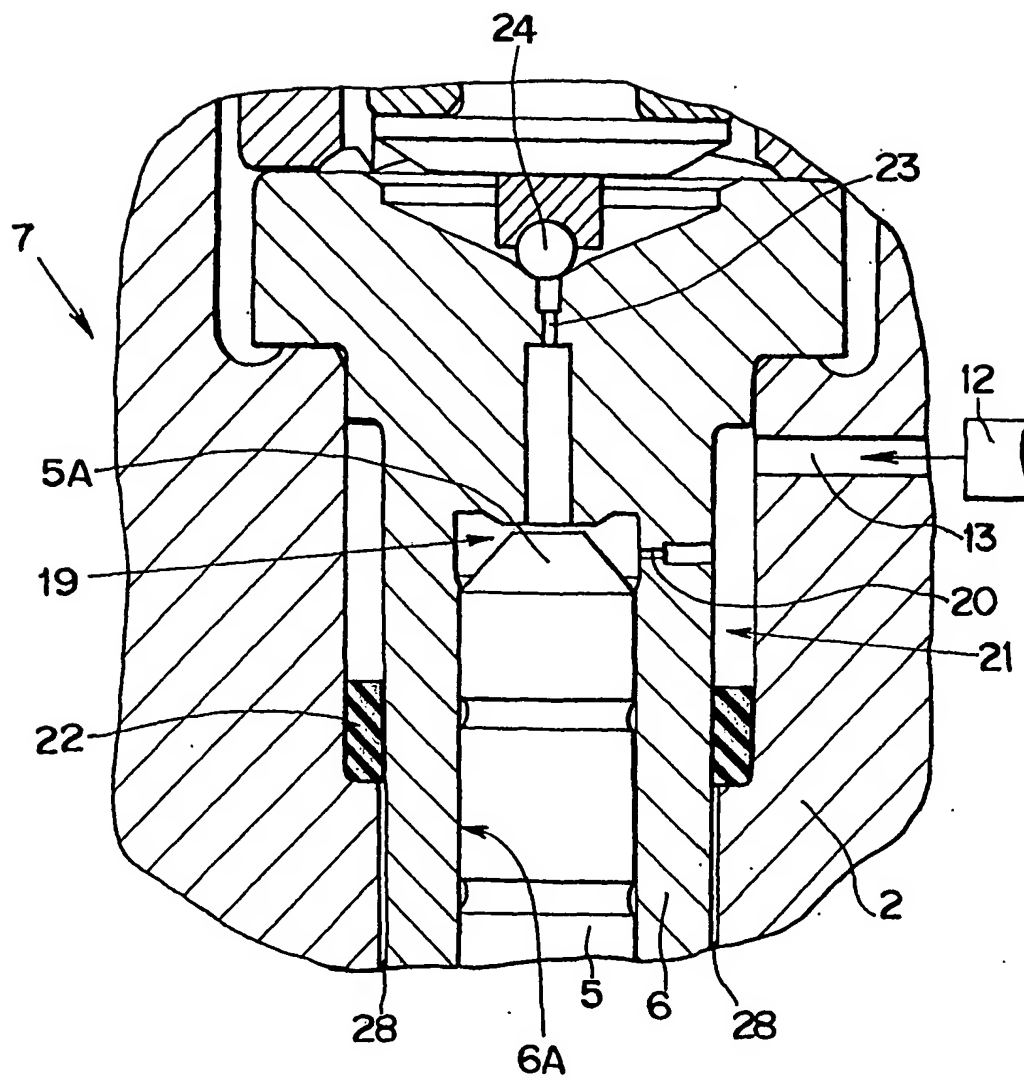
第 4 図



第 5 図



第 6 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F02M39/00-71/04, F02F11/00, F16J15/00-15/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-28021 A (Bosch Automotive Systems Corp.), 29 January, 2003 (29.01.03), Full text; Figs. 1 to 17 & CN 1397727 A	1, 4 2, 3, 5, 6
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 84439/1988 (Laid-open No. 6857/1990) (Mitsubishi Motors Corp.), 17 January, 1990 (17.01.90), Fig. 1 (Family: none)	1, 4 2, 3, 5, 6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 May, 2005 (30.05.05)

Date of mailing of the international search report

14 June, 2005 (14.06.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02M61/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02M39/00-71/04, F02F11/00, F16J15/00-15/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 2003-28021 A (株式会社ボッシュオートモーティブシステム), 2003.01.29, 全文, 図1-17 & CN 1397727 A	1, 4 2, 3, 5, 6
Y A	日本国実用新案登録出願63-84439号 (日本国実用新案登録出願公開2-6857号) の願書に添付した明細書及び図面の出願の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱自動車工業株式会社), 1990.01.17, 図1 (ファミリーなし)	1, 4 2, 3, 5, 6

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.05.2005

国際調査報告の発送日

14.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林 正和

3 G

3 1 1 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3355